

ICT e le persone con disabilità visiva:  
tecnologie assistive e ausili informatici per  
una maggiore integrazione e autonomia

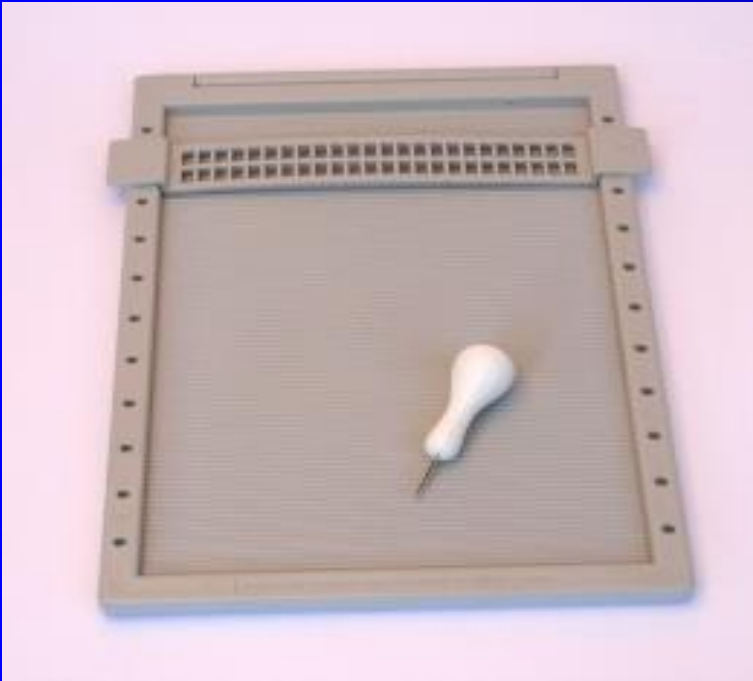
Barbara Leporini  
ISTI - CNR  
[barbara.leporini@isti.cnr.it](mailto:barbara.leporini@isti.cnr.it)

# Disabilità visiva

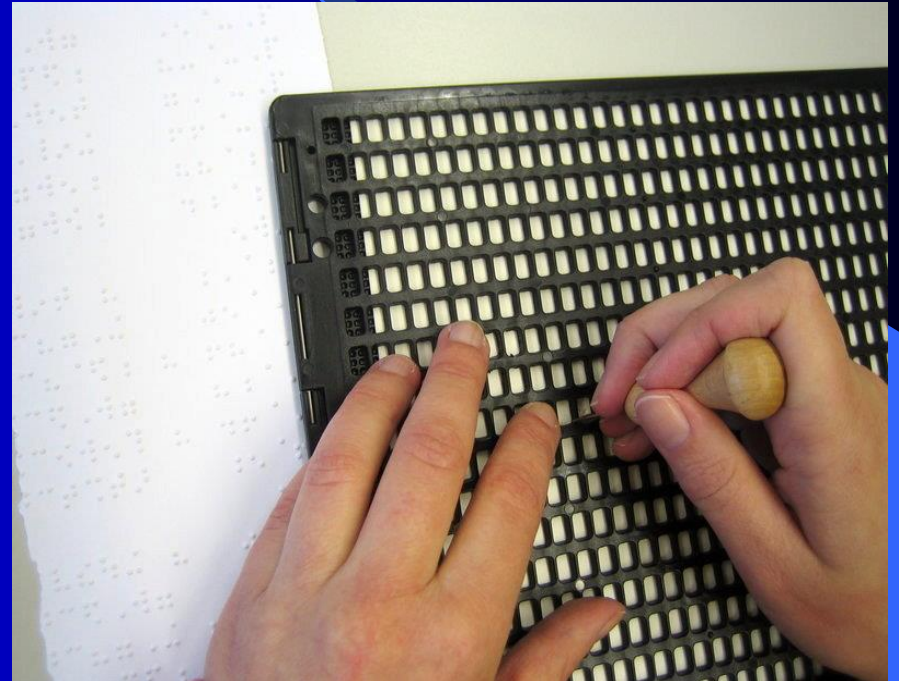
Legge 138 del 2001 definisce attualmente lo stato di cecità e ipovisione in Italia:

- ciechi o non vedenti
- ciechi parziali
- ipovedenti gravi
- ipovedenti medio–gravi
- ipovedenti lievi

# Scrivere in braille

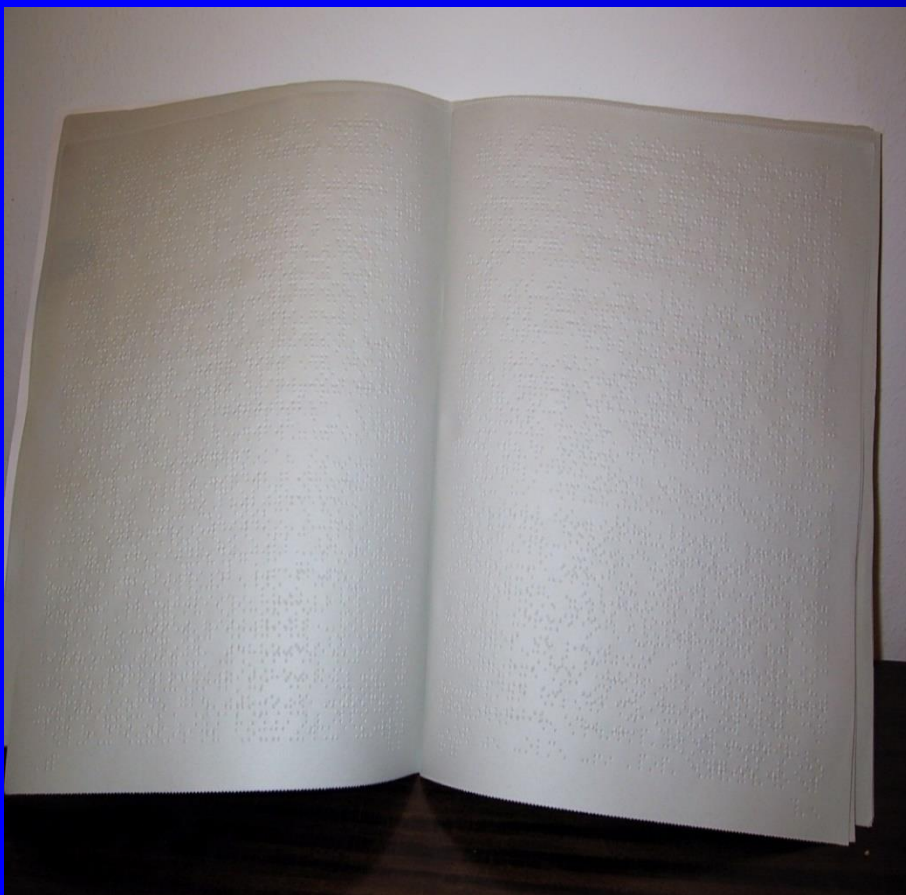


Tavoletta con punteruolo

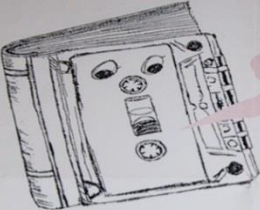


Scrittura da Dx → Sx

# Lettura tradizionale




**Libro Parlato**



... Arte, Storia,  
Scienze, Romanzi,  
Poesie, Saggi...

**Leggere... con l'orecchio**



UNIONE  
ITALIANA  
CIECHI

**Che cosa è?** Un servizio completamente gratuito di stampa sonora: oltre 10000 opere tra romanzi, poesie, saggi di scienze, arte e storia registrate su audiocassetta. Non vedenti, ipovedenti, impossibilitati alla lettura per patologia o età avanzata.

**Per chi è?** Per cultura, per compagnia, per piacere.

**Dov'è?** Centro nazionale di distribuzione: "Libro Parlato", Via Borgognona 28, 00187 Roma - Tel. 06 699881 - Sito internet: [www.uiciechi.it](http://www.uiciechi.it)  
Centro regionale: "Libro Parlato", Via Nicolodi 2, 50131 Firenze  
Tel. 055 5520752 - E-mail: [lpf@uiciechi.it](mailto:lpf@uiciechi.it)

**Per informazioni?** U.I.C. Unione Italiana Ciechi Grosseto  
Tel. e Fax 0564 410587 - E-mail: [uicgr@uiciechi.it](mailto:uicgr@uiciechi.it)

# Ausili tiflodidattici: Alcuni esempi

- Quaderno a quadretti in rilievo per scrittura in nero
- Mosaico logico
- Pallone sonoro
- Planisfero componibile a colori
- Europa politica e fisica
- Italia nel 1866
- Piano in gomma magnetico 36x45

# Le ICT a supporto

Per una persona con difficoltà di vista le tecnologie informatiche possono essere utili in molti campi, lavoro, studio e tempo libero:

- Leggere, scrivere e comunicare autonomamente;
- Reperire informazioni e notizie;
- Essere maggiormente autonomi in molteplici attività quotidiane.

# Quali dispositivi

I principali dispositivi usati dalle persone con disabilità visiva sono:

- Computer equipaggiato da tecnologie assistive
- Smartphone e tablet
- Lettori mp3 (audiolibri)
- Software specifico per alcune attività (es. matematica, musica, lingue straniere, ecc.)



# Computer e ausili

- Un comune computer (Windows, MAC, Linux);
- Ausili hardware e/o software;
- Tastiera speciale solo in casi particolari.



# Screen reader

Uno screen reader è un programma che consente alla persona disabile visiva di "accedere" a quanto visualizzato sullo schermo. Il contenuto sarà letto da una sintesi vocale o fruito tramite il codice braille. I più diffusi sono:

- *Jaws for Windows (commerciale);*
- *NVDA (open source);*
- *VoiceOver (Mac, iPhone ed iPad);*
- *Talk back (smartphone e tablet Android)*

# Sintetizzatori vocali

- Sintetizzatore vocale o Text-to-Speech (TTS) fondamentale per lo screen reader
- Sequenza di fonemi, di parole o intere frasi (DB) → qualità
- Negli anni, notevole evoluzione sui TTS → qualità della voce
- Sintetizzatori vocali gratuiti e commerciali: differenti nella qualità della voce
- Da non confondere il sintetizzatore vocale o TTS con screen reader

# Esempi di sintetizzatori vocali

- Eloquence
- Nuance Vocalizer expressive (Windows)
- TTS MAC / IOS
- ESpeak, festival, ecc., TTS free



# Display braille



MB 408 →

← ALVA SATELLITE 544



# Stampante braille



# Stampare in braille

- Wintalbra  
<http://www.spazioausili.net/wintalbra>
- Winbraille  
<http://winbraille.it.uptodown.com/>
- Biblos  
<http://www.digrande.it/biblos/>



# Magnifier

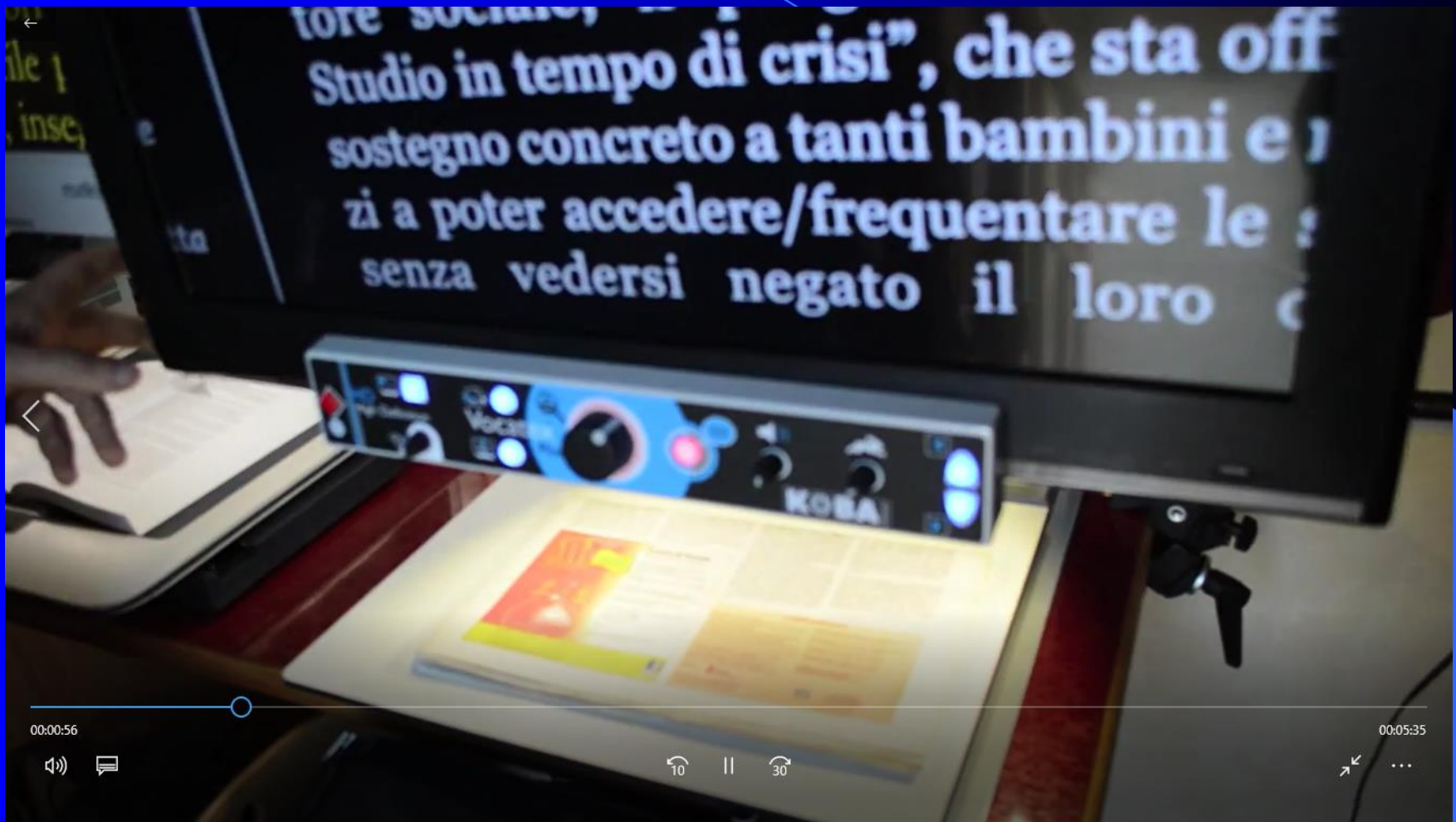
Il magnifier (ingranditore) è un programma che consente di «ingrandire» ciò che è visualizzato sullo schermo».

- Lente di ingrandimento
- ZoomText
- Magic
- Supernova
- Visulez





# Ingranditore HW



# Lente di ingrandimento (Windows 10)

- Accessibilità > lente di ingrandimento (o Wind+Plus)
- Zoom e tre visualizzazioni diverse:  
Schermo intero, Lente o Ancorato
- Impostazioni:  
Tipo di visualizzazione predefinito  
Livello di zoom  
Aumento di zoom  
Contrasto colori
- Tasti ed istruzioni alla pagina  
<https://support.microsoft.com/it-it/help/11542/windows-use-magnifier>

# Dispositivi mobili: quali opportunità

- Lettori mp3: rockbox, Olympus DM5 e iPod;
- Smartphone:
  - Nokia symbian + Nuance Talks o Mobile Speack (obsoleti);
  - Apple iPhone / iPad / iPod con VoiceOver;
  - Dispositivi Android con talkback.

# IPOD TOUCH



# IPAD



# Centri di riferimento

- ❑ Unione Italiana Ciechi e Ipovedenti
- ❑ Centri per l'Educazione e la Riabilitazione Visiva (Firenze Pisa)
- ❑ Centro Regionale di Informazione e Documentazione sull'accessibilità (CRID)

# Il libro elettronico

- ❑ Libri in formato elettronico (da scanner o servizi internet);
- ❑ Il libro elettronico: difficoltà e prospettive;
- ❑ Servizi disponibili: Biblioteca di Monza, Telebook, libro parlato;
- ❑ Nuova modalità di leggere: SW testo → mp3;
- ❑ Ascolto di mp3 ← lettori CD, lettori mp3 o dispositivi mobili;
- ❑ Nuovi formati: DAISY ed ePub.

# Lettura da scanner



- Libro acquisito pagina per pagina
- No salvataggio come immagine
- Riconoscimento caratteri con OCR



# Macchine da lettura

- ❑ Scanner autonomo senza PC
- ❑ Tastierino o comandi vocali
- ❑ Sintesi vocale TTS per la lettura
- ❑ Lettura diretta o salvataggio in mp3 (memoria o usb)



# Da testo ad mp3

- ❑ Input: libri in formato elettronico (txt, doc);
- ❑ Output: Libri in formato audio (mp3, daisy)
- ❑ Uso sintesi vocale TTS per leggere il testo;
- ❑ Uso SW per la conversione:
  - Txt2audio
  - Dspeech
  - Balabolca

OLIMPUS DM5

LETTORE MP3 SONY



# EBook

Franco Cardini



Sandro Botticelli, Venere e Marte, particolare, Londra, National Gallery



Sandro Botticelli, Compianto su Cristo morto, con san Gerolamo, san Paolo e san Pietro Monaco, Alte Pinakothek

248 di 374

Storia illustrata di Firenze



Sandro Botticelli, Adorazione dei Magi, Londra, National Gallery

A questo elevato, rarefatto sentire, Angelo Poliziano e Sandro Botticelli avrebbero offerto l'uno i versi d'una poesia sovente ispirata, l'altro le forme e i colori d'una perfezione pittorica mai più raggiunta. Tra oligarchia albizzesca e dittatura medicea Firenze non aveva visto crescere sensibilmente né abitanti né perimetro urbano, ma si era in cambio arricchita di grandi e belle opere. Nel 1401 l'Arte di Calimala aveva indetto un concorso per una porta del battistero, vinto da Lorenzo Ghiberti al quale un quarto di secolo più tardi fu affidata anche l'esecuzione della

249 di 374

# Servizi libri

- Telebook, Cavazza
- LIA, Libro Italiano Accessibile
- Fondazione Galiano
- Liber liber
- Biblioteca «Regina Margherita» di Monza»

# MATERIALE ACCESSIBILE E USABILE

- Documenti:  
preferibili in formato doc, rtf o html;  
ben strutturati con uso di stili;  
corredati di indici e descrizioni per le immagini.
- Presentazioni (slide):  
preferibili formato ppt;  
se uso di effetti animati, evitare le sovrapposizioni.
- Software didattico accessibile e personalizzabile;
- Uso di appropriata procedura per creazione pdf accessibili.

# Matematica

- Difficoltà di accesso alla matematica, formule e materiale scientifico;
- Difficoltà di manipolare, analizzare e comprendere espressioni più o meno complesse;
- Difficoltà di avere una comunicazione didattica bidirezionale;
- SW: LAMDA, MathML, altri tool.

# LAMDA

<http://learninglambda.veia.it/it>

- Editor attivo, riconosce la struttura e le relazioni interne del testo matematico;
- Scrittura a video e su carta in doppio codice (Braille e codice per i vedenti);
- Importazione ed esportazione di documenti nei formati matematici più comuni.

$$\sqrt{\frac{(x+1)^2}{(x+1)(x-1)}} + \frac{x^2}{x-1}$$

`{ // (x+1) ^2 / (x+1) (x-1) \ + // x^2 / x-1 \ }`



# Musica

- Difficoltà simili alla matematica: leggere, scrivere, comunicazione a doppio binario tra non vedenti e vedenti;
- Score: SW superato ma molto usato
- BME: SW standalone da installare;
- Braille muse: basato su tecnologia Web

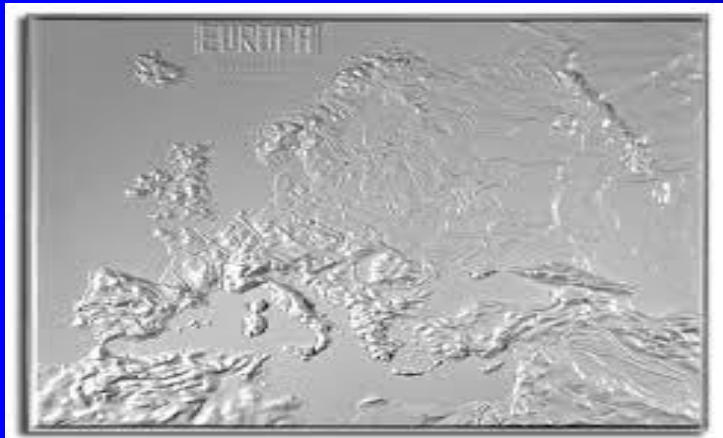
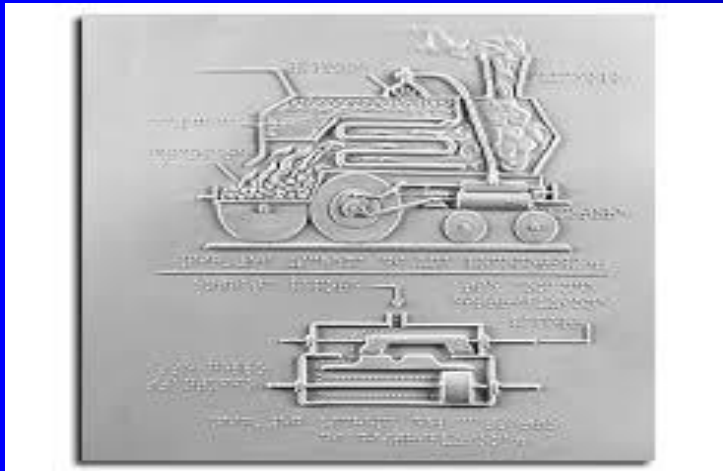
# Adattamento del materiale

- Adattamento del materiale per realizzare lo stesso esercizio, mediante gli stessi principi e raggiungendo gli stessi scopi;
- Trascrizione di testi in braille;
- Elaborazione formato elettronico per versione accessibile (doc, pdf, ePub);
- Creazione immagini tattili e disegno rappresentativo;
- Audio descrizioni per contenuti audio visivi (SW specifici di supporto)

# Strumenti per le immagini



# Tavola termoformata



# Stampa 3D

- Produzione in 3D di qualunque modello (purché semplificato)
- Facilità di riproduzioni successive di modelli;
- Preparazione di oggetti / dettagli utili per la didattica (es. matematica, arte, ecc.).

# Riferimenti utili

VisionDept: <http://www.visiondept.it/>

Nvda - screen reader open source: [www.nvda.it/](http://www.nvda.it/)

Voicesystems: [www.voicesystems.it](http://www.voicesystems.it)

Audiologic: [www.audiologic.it](http://www.audiologic.it)

Unione Italiana Ciechi. [www.uiciechi.it](http://www.uiciechi.it)

I.Ri.Fo.R. <http://irifor.eu>

Istituto F. Cavazza: [www.cavazza.it](http://www.cavazza.it)

Centro Nazionale Tiflotecnico:  
<https://www.uiciechi.it/servizi/cnt/>

Istituto Tecnologie Didattiche - Servizio di documentazione del  
software didattico <http://sd2.itd.ge.cnr.it>